

ANEXO XIII: ANÁLISIS SOBRE LA VULNERABILIDAD ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES

10/12/2019

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD
ANTE EL RIESGO DE
ACCIDENTES GRAVES Y/O
CATÁSTROFES.**

**ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA “PUERTA DEL
JERTE”**

Índice

1.	Introducción	1
1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Objeto.....	2
1.3.	Definiciones.....	2
2.	Alcance y metodología	3
3.	Descripción del proyecto.....	5
4.	Amenazas externas	7
4.1.	Inundaciones.....	8
4.2.	Tormentas eléctricas	8
4.3.	Terremotos.....	11
4.4.	Resultado del análisis de vulnerabilidad a amenazas externas	13
5.	Amenazas internas	13
5.1.	Metodología empleada.....	13
5.1.1.	Definición del sistema de riesgo	14
5.2.	Identificación de peligros.....	16
5.3.	Análisis de sucesos accidentales.	19
5.4.	Resultados del análisis de vulnerabilidad a amenazas internas	21
6.	Cuadro-resumen del análisis de vulnerabilidad.....	21
7.	Medidas de protección de incendios	24
7.1.	Medidas de monitorización y control de anomalías en la Planta Solar Fotovoltaica.....	24
7.2.	Plan de autoprotección de la Planta Solar Fotovoltaica	24
7.3.	Plan de protección contra incendios forestales	25
8.	Conclusiones al estudio	26
9.	Equipo redactor	27

APÉNDICES

APÉNDICE 1.- ANÁLISIS DE SUCESOS ACCIDENTALES (FASE DE EXPLOTACIÓN)

APÉNDICE 2.- MARCO LEGAL

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El presente documento constituye una adenda al Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica "Puerta del Jerte", de 30 MW de potencia nominal. Dicho proyecto está promovido por NATURGY RENOVABLES, S.L.U. La planta solar se localiza en el término municipal de Plasencia, en la provincia de Cáceres (Extremadura).

En paralelo a la tramitación ambiental iniciada con el presente Estudio de Impacto Ambiental conjunto de todas las instalaciones, se ha presentado documentación ante el órgano sustantivo (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura) para la obtención de la Autorización Administrativa y para la aprobación del proyecto de construcción de las infraestructuras.

NATURGY RENOVABLES está participada por la empresa española NATURGY, denominada GAS NATURAL FENOSA hasta el 27 de junio de 2018.

Con fecha 5 de diciembre de 2018 se promulga la Ley 9/2018, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en virtud de la cual se le ha dado una nueva redacción al artículo 35 sobre el contenido mínimo a incluir en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo incluir lo siguiente:

"Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores ambientales enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, se incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias."

1.2. Objeto

Se redacta el presente informe a petición del promotor NATURGY RENOVABLES S.L.U (en adelante, NATURGY) - **con objeto de incluir en el Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica “Puerta del Jerte” lo requerido por la citada Ley 9/2018, en su artículo 35.**

Se pretende en este documento identificar, describir, y analizar los efectos esperados sobre los factores ambientales, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

1.3. Definiciones

Conviene, a modo aclaratorio, incluir ciertas definiciones que recoge la Ley 9/2018 y se considerarán en el presente estudio:

Estudio de impacto ambiental: documento elaborado por el promotor que acompaña al proyecto e identifica, describe, cuantifica y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse del proyecto, así como la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes graves o catástrofes y el obligatorio análisis de los probables efectos adversos significativos en el medio ambiente en caso de ocurrencia. También analiza las diversas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, y determina las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente. (Ley 9/2018)

Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe. (Ley 9/2018)

Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente. (Ley 9/2018)

Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente. (Ley 9/2018)

Riesgo: la probabilidad de que se produzca un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas (directiva 2012/18/UE)

Riesgo ambiental: resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico. Habitualmente, esta función toma la forma del siguiente producto: riesgo = probabilidad (o frecuencia) x consecuencias (UNE 150008/2008).

2. Alcance y metodología

A lo largo del documento se analizará la vulnerabilidad del proyecto en su conjunto frente a accidentes graves o catástrofes. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 9/2018, se realizará una evaluación de las posibles amenazas tanto de origen externo (*catástrofes*) como de origen interno (*accidentes graves*).

El procedimiento aplicado se explica gráficamente en la Figura 1. Para ello se han seguido los siguientes pasos:

1. Identificación de las amenazas potenciales (internas y externas).
2. Evaluación preliminar de si las amenazas identificadas desencadenan en catástrofes o accidentes graves.
3. Análisis, en su caso, de los efectos adversos sobre los factores ambientales que puedan causar las catástrofes o accidentes graves identificados en la fase anterior.

Respecto a las amenazas externas, se determinará el riesgo o probabilidad de ocurrencia de que dichas amenazas puedan desencadenar una *catástrofe* en el sentido que marca la Ley 9/2018 y recogido en el apartado de definiciones. En este caso, se procederá a realizar un análisis cualitativo, si bien éste estará basado en datos estadísticos representativos y otros análisis de riesgos realizados. Si de este análisis se concluye que alguna de las amenazas externas puede dar lugar a una catástrofe, se evaluarán los efectos adversos de la misma sobre los factores ambientales enumerados en la letra c) del Art 35.1 de la Ley 9/2018.

Para las amenazas internas, se evaluarán los sucesos accidentales que podrían producirse durante la operación con el fin de detectar si alguno de ellos puede dar lugar a un accidente grave en el sentido de la Ley 9/2018. En este caso, se ha decidido tomar como referencia la metodología propuesta por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias en 2004, en la *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental*. Esta metodología, prevista para evaluar la gravedad de las consecuencias producidas en escenarios en los que intervienen sustancias químicas, se ha adaptado llevando a cabo algunos ajustes, con el fin de evaluar la gravedad de las consecuencias para una instalación como la de una planta solar fotovoltaica.

Con esta metodología, se determinará el Valor del Riesgo Ambiental, recogido en la citada Guía, de los sucesos accidentales identificados para determinar si alguno de ellos podría dar lugar a un accidente grave relevante. Posteriormente, se analizarán los efectos adversos sobre los factores ambientales enumerados en la letra c) del Art 35.1 de la Ley 9/2018 de los accidentes graves relevantes que hayan sido identificados.

En este sentido, **cabe señalar que los sucesos accidentales no son en ningún caso actividades propias del proyecto conjunto propuesto y, por lo tanto, en circunstancias normales de operación no ocurrirán.** Los sucesos accidentales tienen una probabilidad de ocurrencia asociada, de forma que para su valoración se considera más apropiado hablar de riesgos ambientales (y sus efectos/consecuencias potenciales) y **la metodología más adecuada para su evaluación sería un enfoque de análisis de riesgos ambientales, que se centra en establecer el nivel de riesgo del “peor escenario posible” de entre los sucesos accidentales.**

El objetivo principal del enfoque de análisis de riesgos ambientales durante la fase de planificación de un proyecto es reducir mediante la implementación de medidas preventivas y correctoras el nivel de riesgo identificado a niveles aceptables, lo que supone reducir el nivel de riesgo al más bajo como razonablemente sea posible (lo que en inglés se conoce como nivel “ALARP¹”).

Se presenta en el siguiente gráfico el esquema metodológico utilizado para la determinación de los sucesos accidentales graves y/o catástrofes relevantes. Posteriormente, y en su caso, para estos sucesos accidentales relevantes se analizan y valoran sus efectos adversos sobre los factores ambientales recogidos en la Ley 9/2018.

1 As Low As Reasonably Practicable

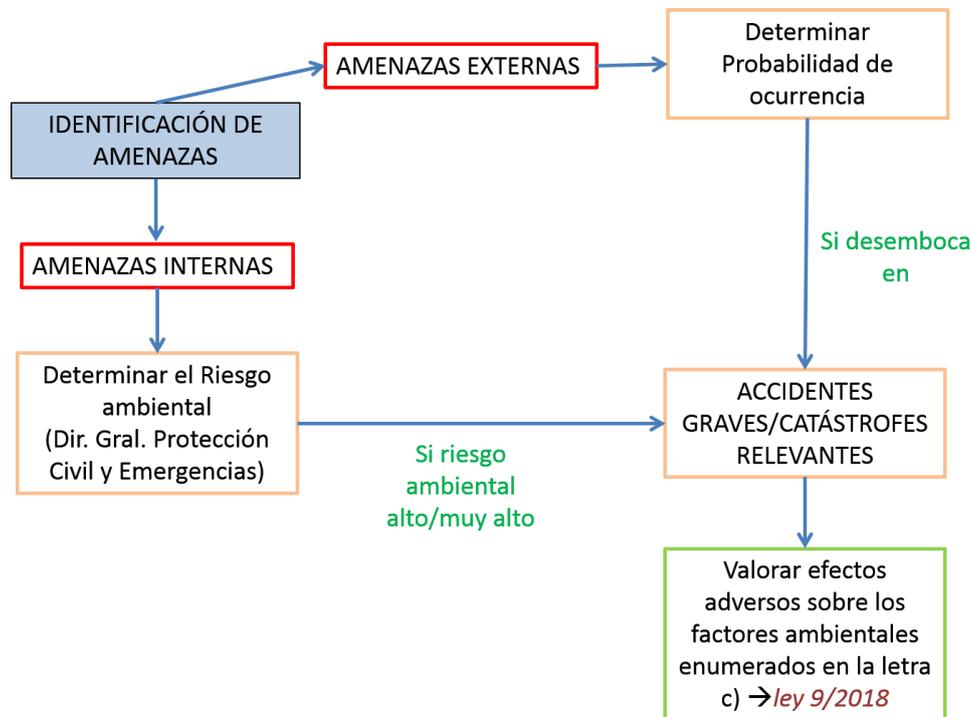


Figura 1. Esquema metodológico utilizado para la determinación de sucesos accidentales graves o catástrofes relevantes y valoración de efectos adversos en el sentido de la Ley 9/2018

3. Descripción del proyecto

En el cuerpo del Estudio de Impacto Ambiental se adjunta una descripción detallada del Proyecto, razón por la que se obvia su repetición en este documento, procediendo a realizar un breve resumen de las instalaciones que comprende.

Planta Solar Fotovoltaica “Puerta del Jerte”

La Planta Solar Fotovoltaica “Puerta del Jerte”, tiene una potencia pico instalada de 29,98 MWp. La parte generadora estará formada por módulos fotovoltaicos de 385 Wp cada uno, montados sobre seguidores solares horizontales que permiten la orientación de los paneles en dirección este-oeste.

Está previsto instalar los paneles fotovoltaicos de 385 Wp, distribuidos en seguidores que contienen 84 módulos cada uno. Se conectarán paneles o módulos de 385 Wp en serie dando lugar a una serie o string. Un seguidor contendrá 3 series de 28 módulos cada una.

La planta fotovoltaica se distribuirá en 3 Unidades Básicas de Generación Simples (UBGS) de 3,25 MW y 2 Unidades Básicas de Generación Dobles (UBGD) de 6,50 MW.

Las Unidades Básicas de Generación Simples (UBGS) estarán compuestas por: Generador DC (paneles, estructuras, cableado) y un Centro de Transformación compuesto por 1 inversor y 1 transformador

Las Unidades Básicas de Generación Dobles (UBGD) estarán compuestas por Generador DC (paneles, estructuras, cableado), y un Centro de Transformación compuesto por 2 inversores y 2 transformadores de 3.250 kVAs

La evacuación de la Planta fotovoltaica se estructura en una línea doble circuito de una longitud aproximada de 830 metros. Tiene su origen en la parcela catastral 10151A02700003 y finaliza en la subestación colectora 30/220 kV ubicada en la parcela catastral 10151A02600018.

Los circuitos de 30 kV con origen en la planta fotovoltaica se conectarán a una barra independiente de la misma tensión como paso previo a la elevación a 220 kV a través la posición asociada de transformador de potencia. Finalmente, la energía, junto a la generada por el Parque Eólico “Merengue II” ubicado en las cercanías, será evacuada mediante una línea aérea de 220 kV.

El recinto ocupado por la planta se encontrará vallado perimetralmente y dotado de los oportunos sistemas de seguridad, tales como video vigilancia y sensores de presencia, con la finalidad de garantizar únicamente la presencia de personal autorizado.

A continuación, se adjunta la situación de las infraestructuras que conforman los proyectos y que se evalúan en el presente Documento.

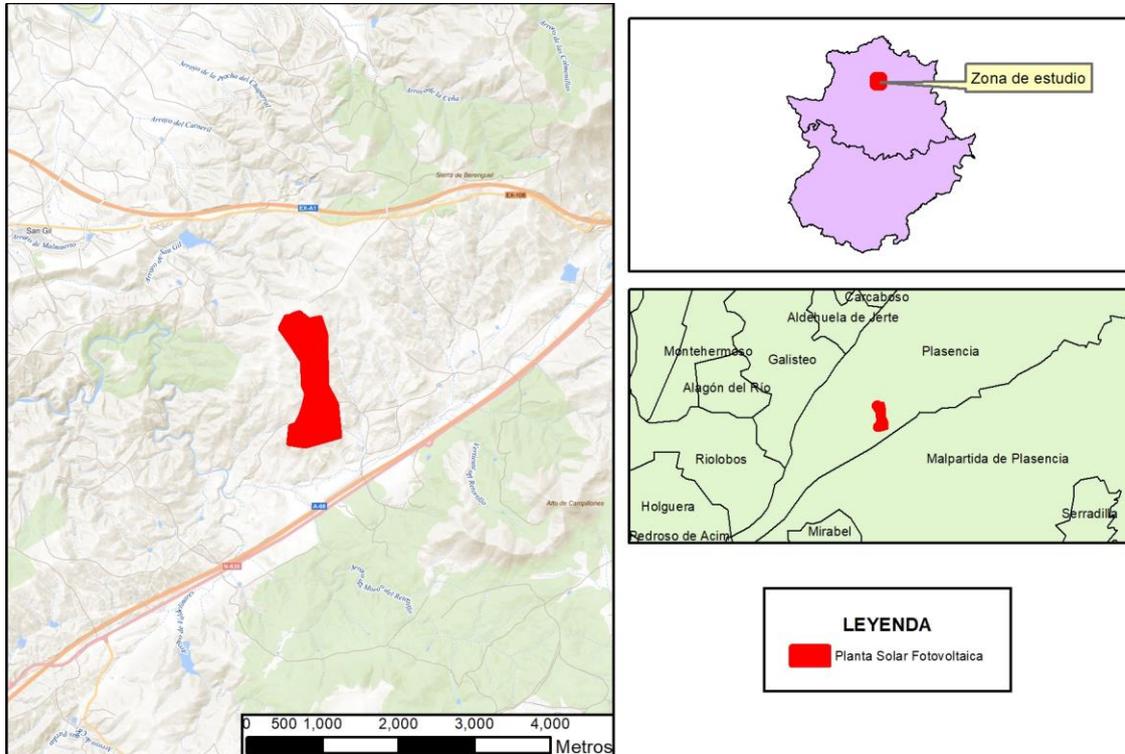


Figura 2. Situación de la planta solar fotovoltaica

4. Amenazas externas

Se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales en el área de influencia, los cuales podrían llegar a generar emergencias. Los riesgos naturales, potencialmente incrementados por el Cambio Climático, estarían asociados a eventos meteorológicos extremos tales como lluvias torrenciales, que pueden desencadenar inundaciones, incomunicación de infraestructuras o desprendimientos, rayos, que pueden provocar incendios o derrumbamientos, y otros.

Otros tipos de accidentes o catástrofes debidos a agentes externos, tales como caídas de aeronaves, sabotajes o atentados terroristas no se han tenido en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

A continuación, se analizan y evalúan de forma cualitativa los peligros y amenazas de carácter externo y natural que se considera que podrían llegar a afectar a la zona del emplazamiento del proyecto, en caso de producirse.

4.1. Inundaciones

Según el *Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura (INUNCAEX)* donde se fija el riesgo global por término municipal, el riesgo por inundación del municipio en el que se emplazaría la Planta Solar Fotovoltaica sería de riesgo alto.

El vallado de la planta solar cruza dos arroyos temporales, si bien se han tenido en consideración en el diseño, evitando ocupar 15 metros a cada lado del eje con instalaciones permanentes (paneles). Por otra parte, el arroyo de mayor entidad en las proximidades, el Arroyo de las Monjas, se ubica a más de 500 metros, situándose la planta en una loma más elevada que el arroyo. Además, la separación mínima de los paneles al suelo (0,5 m) proporciona una distancia de seguridad frente a inundaciones.

En consecuencia, **el proyecto no es vulnerable a este tipo de catástrofe.**

Este aspecto se encuentra regulado por la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

4.2. Tormentas eléctricas

En España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por km²/ año, es decir en torno a un millón de rayos al año.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 1,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos / año, km²), se adjunta el mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación (CTE, R.D. 314/2006). Se incluyen además sendos mapas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que reflejan la densidad de descargas anual por km² y la actividad eléctrica relativa provincial.

Por todo lo anterior, se considera una **probabilidad de ocurrencia baja.**

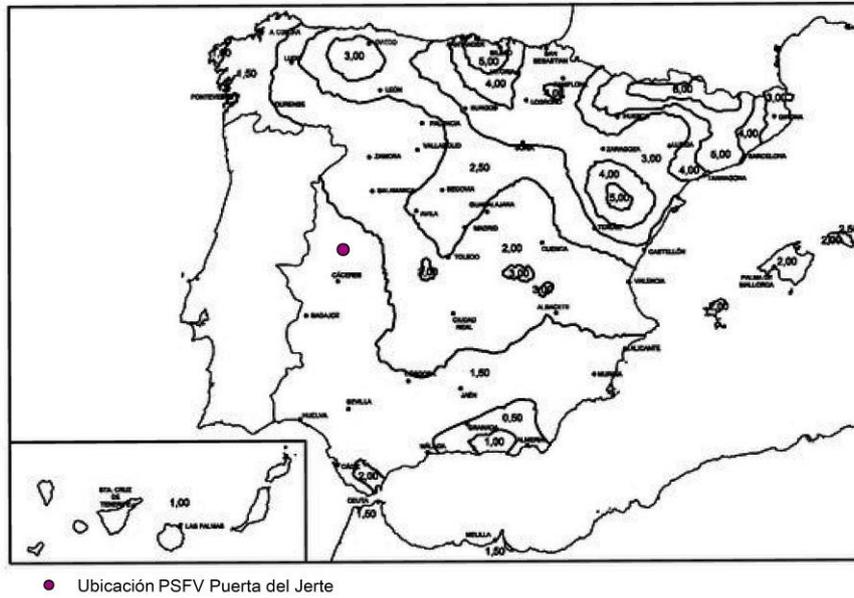


Figura 3. Mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación (R.D. 314/2006).

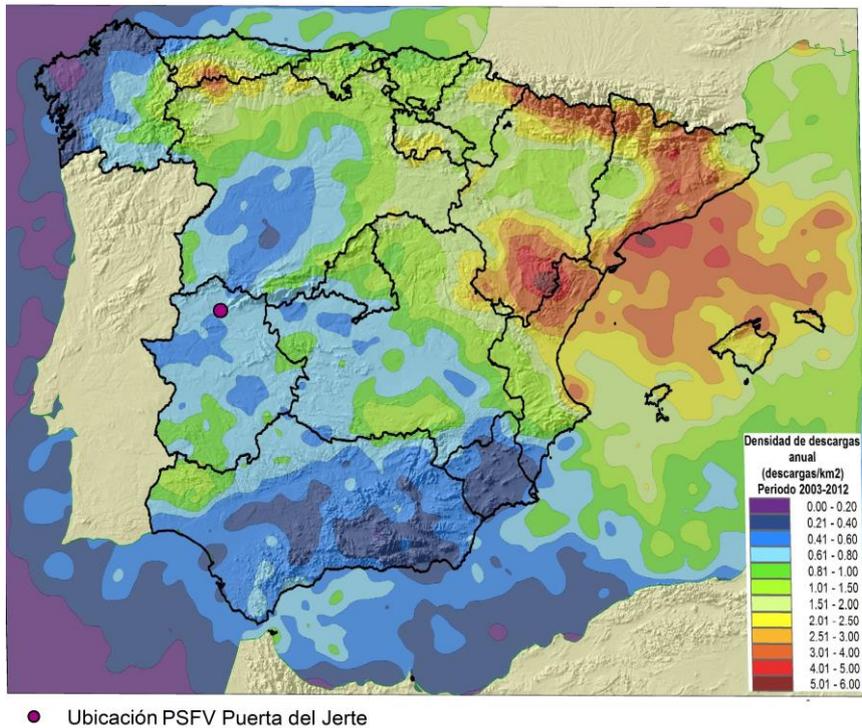


Figura 4. Densidad de descargas anual (descargas / km²) en el periodo 2003-2012. Fuente: Aemet

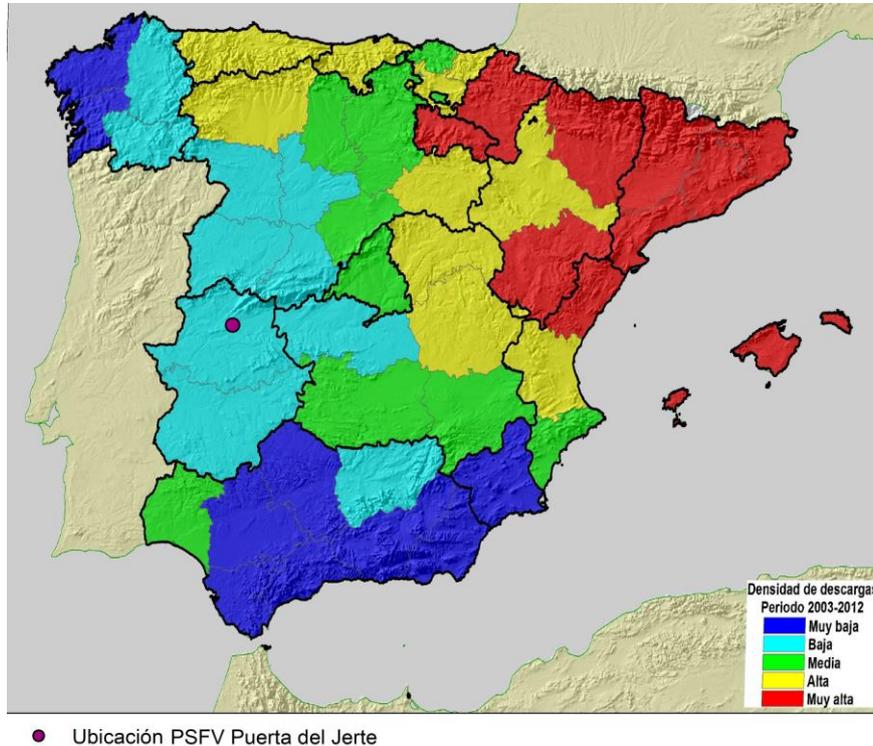


Figura 5. Actividad eléctrica relativa provincial según 5 intervalos. La provincia de Cáceres se sitúa en nivel de densidad de descargas baja. Fuente: Aemet

Indicar que la PSFV estará protegida contra la acción de rayos. La planta cumplirá con los Códigos, Normas y Reglamentos vigentes de aplicación.

El sistema de protección contra el rayo constará de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

- El sistema externo estará formado por el dispositivo captador, en este caso, un único pararrayos de cebado sobre un mástil. Los derivadores conducirán la corriente de la descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la tierra enterrado.
- En cuanto al sistema interno, comprenderá los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger. Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.
- Finalmente, la red de tierra dispersará en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión.

Los sistemas de protección están diseñados para conseguir un nivel de protección máximo de acuerdo a la norma IEC 62305 e IEC 62350-3 *Estándar para la protección contra descargas*.

En base a las medidas de protección existentes se considera que, aunque pueda haber una baja probabilidad de impacto de un rayo, **la posibilidad de que dicho impacto tenga efectos significativos sobre las instalaciones provocando efectos adversos sobre el medio ambiente es muy baja**. En todo caso, el peor escenario posible consistiría en un incendio en las instalaciones. Este escenario ya se evalúa en el apartado 5 de Amenazas internas.

4.3. Terremotos

En las siguientes figuras se reproducen los mapas de peligrosidad sísmica de España generados por el IGN, en base a criterios de intensidad y aceleración sísmica (periodo de retorno de 500 años).



Figura 6. Peligrosidad sísmica de España. Intensidad (periodo de retorno 500 años). Fuente IGN

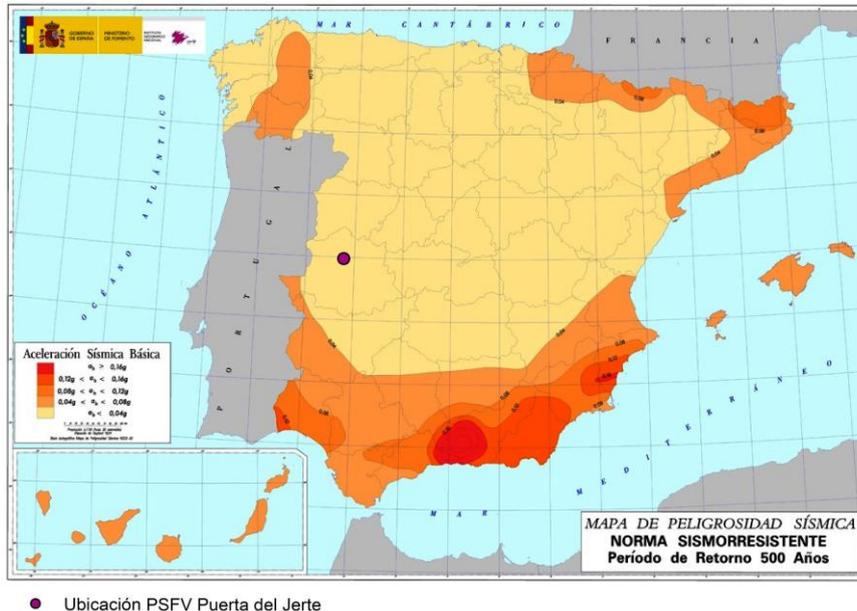


Figura 7. Peligrosidad sísmica de España. Aceleración sísmica. Periodo de retorno 500 años. Fuente IGN

En base al mapa de “Peligrosidad Sísmica de España”, la zona de proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad inferior a los de grado VI.

Asimismo, se ha consultado el *Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico de Extremadura (PLASISMEX)* en el que se analiza la peligrosidad sísmica de la región. Según señala *PLASISMEX*, en los diferentes mapas de sismicidad existentes se puede apreciar una escasez de epicentros localizados en el ámbito geográfico de Extremadura. Asimismo, el Plan define al municipio de Plasencia con una peligrosidad sísmica baja (nivel V). Además, en dicho Plan se incluye un mapa de distribución del daño sísmico a los edificios en la comunidad de Extremadura (expresado en daño ligero, moderado o grave), estimando para Plasencia el valor de “daño ligero”.

Por otro lado, teniendo en cuenta las características constructivas de los seguidores que recoge la memoria del proyecto técnico se anticipa que no se producirán daños por efectos sísmicos.

Por tanto, puede decirse que el emplazamiento de la Planta Solar Fotovoltaica se encuentra en una zona con peligrosidad sísmica baja, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un terremoto de magnitud significativa se considera muy baja.

En base a lo anterior, se considera que **la vulnerabilidad del proyecto a esta amenaza externa es muy baja.**

4.4. Resultado del análisis de vulnerabilidad a amenazas externas

A modo de resumen se presenta la siguiente tabla con la vulnerabilidad del proyecto a las amenazas externas evaluadas:

AMENAZA O PELIGRO EXTERNO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
Inundaciones	Ninguna	NO
Tormentas eléctricas y riesgo de impacto en estructuras o de sobrecargas debidas a rayos	Baja	MUY BAJA
Terremotos de magnitud significativa	Baja	MUY BAJA

Tabla 1. Evaluación de la vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas externas

Una vez analizadas las amenazas externas, y considerando las medidas de protección que se incorporan en los respectivos proyectos, se deduce que la vulnerabilidad de los mismos frente a amenazas externas es muy baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

5. Amenazas internas

Se recuerda que, para la evaluación de las amenazas internas, se ha optado por utilizar la metodología propuesta por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias en 2004, en la *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental*, con el fin de determinar si alguno de los sucesos accidentales puede dar lugar a accidentes graves en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

5.1. Metodología empleada

La metodología se basa en la propuesta por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias en 2004, en la *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental* prevista para evaluar la gravedad de las consecuencias producidas en escenarios en los que intervienen sustancias químicas. Esta metodología se ha adaptado llevando a cabo algunos ajustes, con el fin de evaluar la gravedad de las consecuencias para una instalación como la de una planta solar como la que se pretende analizar.

Conceptualmente la metodología debe, de la forma más sencilla posible pero fiable a la vez, valorar el riesgo asociado a una fuente de peligro² y su potencial materialización y afección a los medios receptores, para lo cual, el análisis debe considerar (1) la propia fuente de peligro, (2) los elementos y sistemas dispuestos para su control, (3) el acceso al medio y su transporte, (4) la afección o exposición y (5) la vulnerabilidad de los receptores.

La metodología, adaptada de la recomendada por Protección Civil, permite identificar y evaluar el riesgo de una instalación industrial (en este caso una planta solar fotovoltaica) caracterizando y parametrizando cada uno de los elementos del sistema de riesgo:

1. Las fuentes de riesgo.
2. Los sistemas de control adoptados por el promotor del proyecto, tendentes a prevenir y controlar los riesgos ambientales.
3. Los mecanismos de transporte y extensión de los efectos dañinos sobre el entorno.
4. La vulnerabilidad de los medios receptores sensibles (humano, socioeconómico y biológico).

5.1.1. Definición del sistema de riesgo

La metodología se fundamenta en la identificación, caracterización y valoración sistemática y objetiva de cada uno de los componentes y factores relevantes del sistema de riesgo.

El sistema de riesgo se concibe constituido por tres componentes básicos:

(1) Fuentes de riesgo

Se analiza la peligrosidad potencial de que diversos factores causales, entre ellos una falta adecuada de mantenimiento de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica, además de otros factores causales (tormentas eléctricas y rayos...) puedan dar origen a un suceso potencial de incendio de una máquina o de una instalación, suceso que en este estudio se considera podría traer como consecuencia un accidente grave.

Los sistemas de control primario son los equipos o medidas de control dispuestos por el promotor con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones de control permanente, de forma que no afecte significativamente al medio ambiente.

² Según el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre:

Peligro: La capacidad intrínseca de una sustancia peligrosa o la potencialidad de una situación física para ocasionar daños a las personas, los bienes y al medio ambiente.

Riesgo: La probabilidad de que se produzca un efecto específico en un período de tiempo determinado o en circunstancias determinadas.

En este caso, se evalúa la eficacia y los medios dispuestos para el mantenimiento de las instalaciones, valorando que un mal mantenimiento puede suponer una probable fuente de peligro que podría dar origen a un escenario accidental como el que se evalúa en este informe, en contraposición a un adecuado mantenimiento.

(2) Sistemas de transporte y extensión del daño

La evaluación describe los casos en que las fuentes de riesgo pueden alcanzar el medio receptor y estimar si el transporte en el mismo (en este caso a través del aire y teniendo a la vegetación como combustible, puesto que lo que se analiza es la propagación de un incendio en el medio ambiente), puede poner la fuente de riesgo en contacto con el receptor y la magnitud de esa posible afección.

(3) Receptores vulnerables

La evaluación incluye una valoración del entorno natural, el entorno socioeconómico, y su afección.

A continuación, se describe resumidamente la metodología empleada para evaluar la gravedad de las consecuencias. La evaluación de la gravedad de las consecuencias que pueden producirse como resultado del desarrollo de los escenarios accidentales identificados se aborda mediante tres índices parciales que contemplan los siguientes aspectos cualitativos y cuantitativos:

- (1) Un **índice asociado a las fuentes de riesgo** que pueden dar origen al escenario. Se toma en consideración la existencia de sistemas de control destinados a prevenir y controlar los posibles conatos de incendio, mantenimiento de las instalaciones, procedimientos de trabajo, formación, etc.,
- (2) Un **índice que evalúa la extensión** (en este caso de un incendio) que pueden alcanzar los efectos sobre los recursos naturales, teniendo en cuenta los usos del suelo y condiciones de propagación que pueden extender, aminorar o acrecentar los mismos.
- (3) Un **índice asociado a la vulnerabilidad del medio receptor**, que tiene en cuenta su valor como recurso natural.

Tal y como se ve en el esquema que se presenta a continuación, la suma de estos 3 Índices, con unos pesos respectivos de 30%, 20% y 50% (que se consigue con la reclasificación realizada a los rangos 1 a 12, 1 a 8 y 1 a 20), da lugar a un valor comprendido entre 1 a 40. Este se reclasifica a su vez en un rango de 1 a 20; y en un paso posterior se combinará con el dato de probabilidad de ocurrencia para determinar el Valor del Riesgo Ambiental del escenario analizado.

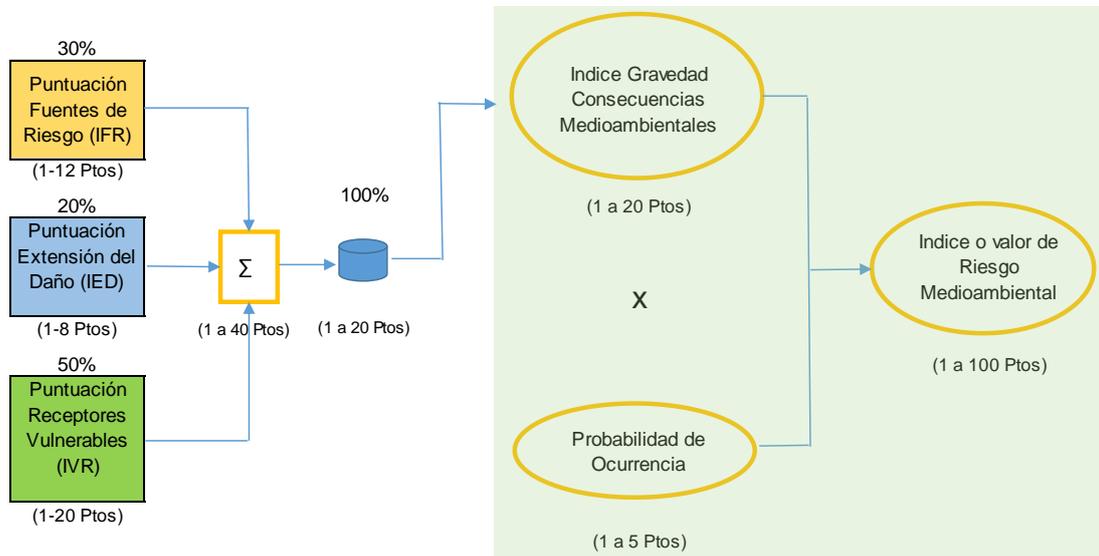


Figura 8. Esquema metodológico general para determinar el Valor del Riesgo Medioambiental, utilizado en el análisis de las amenazas internas (adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004)

5.2. Identificación de peligros

Como primer paso para señalar los escenarios accidentales que se pueden producir con el proyecto, se identifican y determinan las posibles fuentes de peligro existentes. Para ello se ha considerado:

- ✓ Las instalaciones y actividades del proyecto de planta solar fotovoltaica.
- ✓ Las sustancias presentes en las instalaciones.

Se enumeran a continuación las fuentes de peligro que puede contemplar una instalación de estas características para, posteriormente, deducir los riesgos que pueden surgir de aquellas.

Grupo de Riesgo	Subgrupo	Tipo de Accidente/Catástrofe	Consecuencias previsibles	¿Aplica al emplazamiento?			RIESGO
				Fase del proyecto			
				Construcción	Operación	Desmantelamiento	
Accidentes potenciales graves	Riesgo químico inherente al proyecto (PSFV)	Fuga de gas o derrame de líquido con posible generación de nube tóxica o inflamable	Intoxicación Contaminación del medio ambiente	N/A	N/A	N/A	No. Se descarta el riesgo de accidentes graves relacionados con el proyecto. Los volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados en las distintas fases del proyecto son muy pequeños (cantidades recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental).
	Riesgo de incendio durante la fase de construcción y/o desmantelamiento	Incendio por la presencia de personal y/o maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación térmica - Generación de nube tóxica + “conductora”: humos - Daños a la vegetación circundante 	N/A	N/A	N/A	<p>No.</p> <p>En el Estudio de Impacto Ambiental se valora el impacto ante el riesgo de accidentes que conllevan afección directa sobre la vegetación (incendios). La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios forestales por accidentes o negligencias. Asimismo, en el punto 6 del presente EsIA se incluyen medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendios.</p> <p>Por último, el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (punto 7 del presente EsIA) incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios durante la fase de construcción.</p> <p>Con la correcta aplicación de las medidas preventivas el impacto se considera no significativo.</p> <p>En fase de construcción y desmantelamiento también se dispondrá del Plan de Emergencia Ambiental y se presentará el correspondiente “Plan de prevención de incendios forestales” mediante la redacción de una Memoria Técnica de Prevención de Incendios, para dar cumplimiento al Decreto</p>

Grupo de Riesgo	Subgrupo	Tipo de Accidente/Catástrofe	Consecuencias previsibles	¿Aplica al emplazamiento? Fase del proyecto			RIESGO
				Construcción	Operación	Desmantelamiento	
							260/2014, de 2 de diciembre, por el que se regula la Prevención de los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
	Riesgo de incendio durante la fase de explotación	Incendio de la vegetación próxima debido a incendio de los paneles por la presencia de puntos calientes o de origen eléctrico (cortocircuito) en transformadores	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación térmica - Generación de nube tóxica + "conductora": humos - Daños a la vegetación circundante 	N/A	✓	N/A	ESTE RIESGO SE ANALIZA EN ESTE DOCUMENTO EN LOS SIGUIENTES EPÍGRAFES (Ver apartado 5.3 y Apéndice 1)
	Transporte de mercancías peligrosas	Fuga de mercancía peligrosa (gas o líquido) con posible generación de nube tóxica (accidente de tráfico)	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación térmica - Sobrepresión - Intoxicación - Contaminación del medio ambiente 	N/A	N/A	N/A	No. El entorno más próximo del proyecto no presenta carreteras ni ferrocarriles por los que pueda discurrir transporte de mercancías peligrosas con riesgo de provocar un accidente. La infraestructura más próximas, la Autovía de la Plata, se encuentra a más de 600 m.

Tabla 2. Fuentes de peligro contempladas

Considerando los riesgos de accidente en los que intervengan sustancias peligrosas relacionadas con el proyecto en base al tipo de sustancias que se almacenarán durante las distintas fases del proyecto (aceites, pinturas, envases, etc.) y las pequeñas cantidades previstas **se descarta el riesgo de accidentes graves relacionados con sustancias peligrosas.**

Debe destacarse, además, que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se incluye la evaluación de los impactos derivados de potenciales accidentes durante la construcción, explotación, y desmantelamiento que podrán derivar en una eventual contaminación del suelo, del agua continental y/o de las aguas subterráneas; en base a las cantidades de sustancias peligrosas que se manejarán y a las medidas de control y mitigación contempladas, **se concluye que no derivarán en accidentes graves siendo calificados en el estudio como impactos no significativos.**

5.3. Análisis de sucesos accidentales.

Se considera que en la fase previa del proyecto de obra civil y fase de desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de un escenario accidental grave es muy baja y por ello no ha sido tenido en cuenta en el análisis, que aborda directamente la fase de operación de la planta solar.

El principal riesgo asociado a una planta solar fotovoltaica como las que se proyectan son los incendios accidentales que puedan producirse en las instalaciones de la planta, de modo que la metodología de enfoque de análisis de riesgos ambientales se centra en establecer el nivel de riesgo del “peor escenario posible” de entre los sucesos accidentales que pueden ser causa de un incendio accidental.

Por tanto, el análisis se lleva a cabo sobre los riesgos asociados a accidentes graves y/o catástrofes para la fase de explotación de la planta solar.

A continuación, se muestra sobre el esquema metodológico aplicado como se han obtenido los distintos índices y el resultado final del Valor de Riesgo Medioambiental de Incendio Forestal para el proyecto. En el Apéndice 1 se desarrolla el análisis de cada índice aplicado al proyecto.

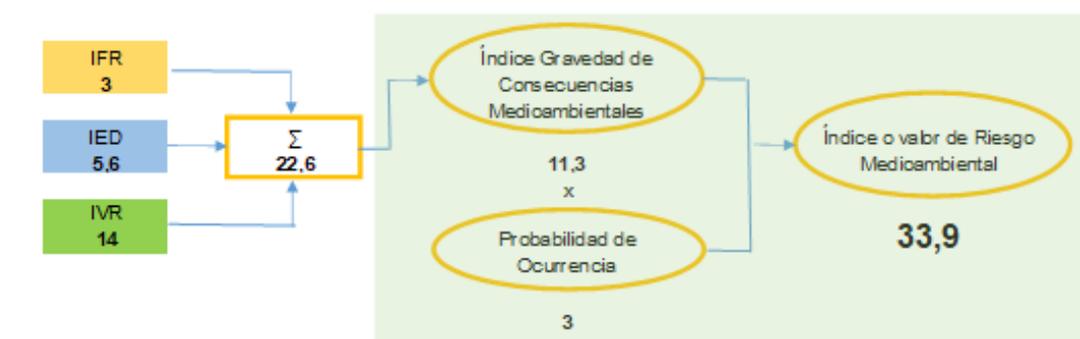


Figura 9. Resultados obtenidos para los diferentes índices con la aplicación del esquema metodológico utilizado

Se presenta a continuación el índice final obtenido para el escenario considerado incorporado al gráfico de regiones de riesgo medioambiental.

PROBABILIDAD- FRECUENCIA/OCURRENCIA	5																				
	4																				
	3											ES1									
	2																				
	1																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES (IGCM)																					

Tabla 3. Evaluación y tolerabilidad del riesgo ambiental

	Índice de Riesgo Ambiental Muy bajo
	Índice de Riesgo Ambiental Bajo
	Índice de Riesgo Ambiental Medio
	Índice de Riesgo Ambiental Alto
	Índice de Riesgo Ambiental Muy alto

5.4. Resultados del análisis de vulnerabilidad a amenazas internas

La Tabla 3 muestra el escenario accidental estudiado en el gráfico de evaluación y tolerabilidad del riesgo.

En relación al **escenario accidental analizado (incendio forestal)** y a la vista de los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología propuesta, la evaluación del riesgo existente en el proyecto de la **Planta Solar Fotovoltaica “Puerta del Jerte” da como resultado un valor de Riesgo Medioambiental Bajo**, no alcanzándose, por tanto, niveles de riesgo medioambiental Alto, ni Muy Alto.

6. Cuadro-resumen del análisis de vulnerabilidad

Se presenta a continuación un **cuadro-resumen del análisis** realizado incluyendo las amenazas externas, así como el resultado obtenido del análisis efectuado sobre las amenazas internas consideradas como el “peor suceso accidental posible”.

TIPO DE SUCESO ACCIDENTAL	ACTIVIDAD CON PELIGRO ASOCIADO	IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS. FUENTES DE PELIGRO	SUCESO INICIADOR	ESCENARIO ACCIDENTAL	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
AMENAZAS EXTERNAS		Inundaciones			NINGUNA	NO HAY	El vallado de la PSFV cruza dos arroyos temporales, si bien se han tenido en consideración en el diseño, evitando ocupar 15 metros a cada lado del eje con instalaciones permanentes (paneles). Por otra parte, el arroyo de mayor entidad en las proximidades, el Arroyo de las Monjas, se ubica a más de 500 metros, situándose la planta en una loma más elevada que el arroyo. Además, la separación mínima de los paneles al suelo (0,5 m) proporciona una distancia de seguridad frente a inundaciones.
		Tormentas eléctricas y riesgo de impacto en estructuras o de sobrecargas debidas a rayos			BAJA	MUY BAJO	Aunque existe una probabilidad baja de impacto de un rayo, la PSFV estará protegida contra la acción de rayos. La planta cumplirá con los Códigos, Normas y Reglamentos vigentes de aplicación. El sistema de protección contra el rayo constará de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierras. Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión. Los sistemas de protección están diseñados para conseguir un nivel de protección máximo de acuerdo a la norma IEC 62305 e IEC 62350-3 Estándar para la protección contra descargas atmosféricas.

TIPO DE SUCESO ACCIDENTAL	ACTIVIDAD CON PELIGRO ASOCIADO	IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS. FUENTES DE PELIGRO	SUCESO INICIADOR	ESCENARIO ACCIDENTAL	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
		Terremotos de magnitud significativa			BAJA	MUY BAJO	La zona de proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad inferior a los de grado VI y con “daño ligero” según PLASISMEX. Por otro lado, teniendo en cuenta las características constructivas de los seguidores que recoge la memoria del proyecto técnico se anticipa que no se producirán daños por efectos sísmicos.
AMENAZAS INTERNAS	Operación de la PSFV	Por diferentes factores causales, incendio en paneles fotovoltaicos o por un cortocircuito en transformadores	Conato de incendio en vegetación próxima	Incendio forestal en las proximidades de la instalación	$6,5 \times 10^{-6}$	BAJO	Se ha considerado el suceso más probable. Tal y como se indica en el apartado de medidas (Punto 7) en fase de operación se dispondrá de un Plan de Autoprotección y un plan específico de prevención de incendios.

Tabla 4. Cuadro-Resumen del análisis de vulnerabilidad realizado

7. Medidas de protección de incendios

Entre las medidas del proyecto a considerar para la protección contra incendios están:

7.1. Medidas de monitorización y control de anomalías en la Planta Solar Fotovoltaica

Durante la operación se tomarán las siguientes medidas para el control y rápida detección de anomalías en la PSFV que podrían derivar en un incendio:

- Realización de termografías al 100% de módulos fotovoltaicos instalados al inicio de la operación para verificar que no hay ninguno defectuoso.
- Monitorización continua de los valores de intensidad y voltaje de cada *String* y visualización de los mismos en el *Scada* (sistema de control) de la planta.
- En el caso en que en la monitorización se identifique una anomalía en un módulo concreto, será sometido a una prueba radiográfica.
- Monitorización continua de la temperatura del aceite en los transformadores, para detectar posibles anomalías.

7.2. Plan de autoprotección de la Planta Solar Fotovoltaica

En fase de operación se dispondrá de un Plan de Autoprotección de las infraestructuras que componen la PSFV cuya finalidad será prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Los objetivos principales del Plan de Autoprotección son:

- Garantizar la documentación de análisis y evaluación necesaria para la aplicación del:
 - o Plan de prevención de los riesgos contemplados.
 - o Plan de inspección de las diferentes actividades de los servicios de administración.
 - o Plan de intervención frente a siniestros.
 - o Plan de evacuación.
- Facilitar la intervención de los medios de ayuda exteriores.
- Hacer cumplir la normativa vigente sobre seguridad.

- Difundir entre los empleados las distintas operaciones implantadas en el plan de emergencia a fin de garantizar una adecuada evacuación.
- Concienciar al personal del Centro, de los riesgos generales a los que están sometidos y cómo prevenirlos.
- Controlar y determinar las medidas contra incendios que dispone la planta y sus posibles deficiencias.

7.3. Plan de protección contra incendios forestales

En fase de operación se dispondrá de un Plan de Prevención de Incendios mediante la redacción de una Memoria Técnica de Prevención de Incendios, para dar cumplimiento al Decreto 260/2014, de 2 de diciembre, por el que se regula la Prevención de los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Describirá la organización y los medios de seguridad a emplear en los trabajos de su ámbito de aplicación, dirigidos a la prevención y protección de las instalaciones y los trabajadores.

Asimismo, el plan de prevención de incendios describirá las medidas concretas de prevención que se vayan a llevar a efecto, la programación de su ejecución y mantenimiento, los accesos y la carga de agua para los medios de extinción, así como las medidas de autoprotección, alejamiento, evacuación, o confinamiento seguro.

El plan de prevención de incendios y el plan de autoprotección de la Planta Solar Fotovoltaica constituyen los elementos clave para luchar contra un escenario como el planteado y analizado en este documento, en caso de ocurrencia.

Se asumen en este documento todas las indicaciones y medidas en él expresadas, extrayendo del mismo y destacando las siguientes:

Plan de actuación en caso de incendio

Asociada a la instalación se encuentran los siguientes medios de protección contra incendios:

- Pulsador manual de alarma en Edificio de Control
- Sistema de alarma ubicada en la fachada exterior de Edificio de Control
- Se dispone de extintores de CO₂ con valores de eficacia conforme establece la Norma UNE en el interior del edificio de control.
- Puerta cortafuegos en acceso principal a Edificio Control y en comunicación entre Sala de Celdas y Almacén.
- Manta ignífuga en la Sala de Celdas de Edificio de Control.
- Grava situada bajo las instalaciones del Parque de intemperie.

- Zonas despejadas alrededor de la planta solar fotovoltaica como medida de seguridad ante un posible incendio externo.

En las instalaciones existirá la hoja de ruta más rápida desde allí al hospital junto con los teléfonos de emergencia y el modo de actuar en caso de accidente.

8. Conclusiones al estudio

Del análisis llevado a cabo se obtienen las siguientes conclusiones:

- En el caso de las amenazas externas se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es **muy baja**, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.
- Del análisis de vulnerabilidad realizado para las amenazas internas se ha visto que el riesgo es **bajo** para el escenario accidental identificado. No se estima que puedan existir riesgos altos (graves) o muy altos (muy graves) en base a la metodología utilizada.
- No se considera necesario reducir más aún el riesgo, por lo que no se plantean nuevas medidas preventivas diferentes a las que ya contemplan en proyecto y los planes que se redactarán para la fase de operación (plan de autoprotección y plan de protección contra incendios forestales). En concreto, para esta fase se elaborará (véase apartado 7 de medidas de protección de incendios):
 - Un Plan de Autoprotección específico para el proyecto de PSFV en fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial. Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En este plan se describirán de manera específica las medidas contraincendios que se van a disponer para la planta y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
 - Un Plan específico de prevención de incendios en la propia instalación, podrá contribuir a una extinción más rápida y eficaz del incendio forestal.
- Finalmente, como resultado del análisis realizado, **no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.**

9. Equipo redactor

El equipo redactor lo compone el equipo multidisciplinar de GEPRECON que ha participado en la redacción y revisión del presente Estudio, contándose además con la supervisión del equipo técnico de Naturgy.

Madrid, 10 de diciembre de 2019



José Luis González Maside
DNI: 02202653-N
Ldo. Ciencias Biológicas
Ldo. Ciencias Ambientales
Master en Evaluación y Corrección
de Impactos Ambientales



Luis Garcerán Matey
DNI: 50852455-F
Ldo. Ciencias Biológicas
Master en Gestión Ambiental



Luis Carlos Fernández García
DNI: 12392706-F
Ingeniero de Montes
Master en Geotecnologías Cartográficas
en la Ingeniería y la Arquitectura
Master en Desarrollo Agroforestal



Oscar Varela López
DNI: 71415442-M
Ingeniero Industrial
Master en Gestión Ambiental

APÉNDICE 1:
ANÁLISIS DE SUCESOS ACCIDENTALES (FASE DE EXPLOTACIÓN)

Índice

1.	Metodología empleada	2
2.	Alcance	3
3.	Índice de Fuentes de Riesgo (IFR)	4
3.1.	Fuentes de riesgo consideradas	4
3.2.	Índice asociado a la fuente de riesgo	4
3.3.	Puntuación Índice de Fuentes de Riesgo (IFR).....	6
4.	Índice de Extensión del Daño (IED)	7
4.1.	Descripción del escenario accidental.....	7
4.2.	Definición del espacio potencial de daño.....	8
4.3.	Puntuación del Índice de Extensión del Daño	9
5.	Índice de Vulnerabilidad del Medio Receptor (IVR)	9
5.1.	Índice de vulnerabilidad del medio receptor	13
5.2.	Espacios naturales protegidos	13
5.3.	Categoría de protección de especies	14
5.4.	Reversibilidad del daño/recuperación.....	19
5.5.	Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales	20
5.6.	Puntuación final Índice de Vulnerabilidad del medio Receptor (IVR)	21
6.	Índice o Valor de Riesgo Medioambiental para el escenario accidental	22
6.1.	Probabilidad de ocurrencia del escenario.....	23

1. Metodología empleada

Para la evaluación de las amenazas internas, se ha optado por utilizar la metodología propuesta por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias en 2004, en la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental, con el fin de determinar si alguno de los sucesos accidentales puede dar lugar a accidentes graves en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

A continuación, se describe resumidamente la metodología empleada para evaluar la gravedad de las consecuencias. La evaluación de la gravedad de las consecuencias que pueden producirse como resultado del desarrollo de los escenarios accidentales identificados se aborda mediante tres índices parciales que contemplan los siguientes aspectos cualitativos y cuantitativos:

- (1) Un **índice asociado a las fuentes de riesgo** que pueden dar origen al escenario. Se toma en consideración la existencia de sistemas de control destinados a prevenir y controlar los posibles conatos de incendio, mantenimiento de la instalación, procedimientos de trabajo, formación, etc.
- (2) Un **índice que evalúa la extensión** (en este caso de un incendio) que pueden alcanzar los efectos sobre los recursos naturales, teniendo en cuenta los usos del suelo y condiciones de propagación que pueden extender, aminorar o acrecentar los mismos.
- (3) Un **índice asociado a la vulnerabilidad del medio receptor**, que tiene en cuenta su valor como recurso natural.

Tal y como se ve en el esquema que se presenta a continuación, la suma de estos 3 Índices, con unos pesos respectivos de 30%, 20% y 50% (que se consigue con la reclasificación realizada a los rangos 1 a 12, 1 a 8 y 1 a 20), da lugar a un valor comprendido entre 1 a 40. Este se reclasifica a su vez en un rango de 1 a 20; y en un paso posterior se combinará con el dato de probabilidad de ocurrencia para determinar el Valor del Riesgo Ambiental del escenario analizado.

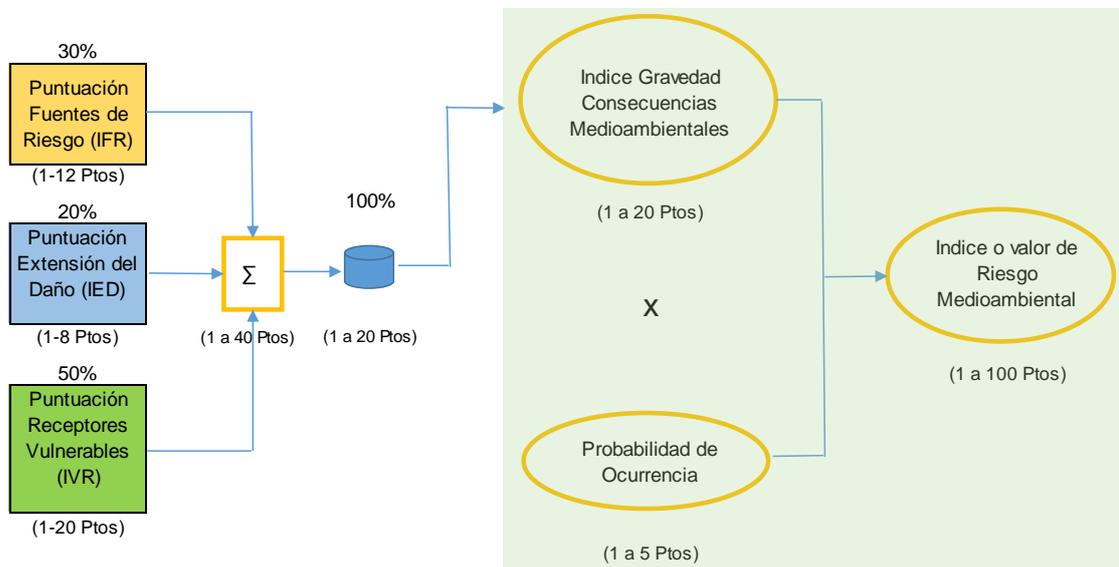


Figura 1. Esquema metodológico general para determinar el Valor del Riesgo Medioambiental, utilizado en el análisis de las amenazas internas (adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004)

2. Alcance

Se considera que en la fase previa del proyecto de obra civil y fase de desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de un escenario accidental grave es muy baja y por ello no ha sido tenido en cuenta en el análisis, que aborda directamente la fase de operación de las instalaciones.

El principal riesgo asociado a las instalaciones objeto del presente estudio son los incendios accidentales que puedan producirse en los paneles fotovoltaicos por la presencia de puntos calientes o de origen eléctrico (cortocircuito) en transformadores, de modo que, la metodología de enfoque de análisis de riesgos ambientales se centra en establecer el nivel de riesgo del “peor escenario posible” de entre los sucesos accidentales que pueden ser causa de un incendio accidental.

Por tanto, el análisis se lleva a cabo sobre los riesgos asociados a accidentes graves y/o catástrofes para la fase de explotación de la planta solar fotovoltaica.

A continuación, se analizan los distintos índices representados en la figura 1 y se obtiene el resultado final del Valor de Riesgo Medioambiental de Incendio Forestal para la planta objeto de estudio.

3. Índice de Fuentes de Riesgo (IFR)

3.1. Fuentes de riesgo consideradas

El primero de estos elementos lo constituyen las denominadas fuentes de riesgo involucradas en el escenario accidental. En este caso, se ha descartado el riesgo asociado al almacenamiento de sustancias peligrosas dadas sus bajas cantidades y las medidas preventivas que se implementan en fase de operación.

Se han considerado las siguientes fuentes de riesgo relacionadas con las actividades de explotación de la Planta Solar Fotovoltaica que puedan dar origen a sucesos considerados graves:

- ✓ Suceso iniciador 1: Ignición que derive en un incendio en la Planta Solar Fotovoltaica provocado por diferentes causas (presencia de puntos calientes en los paneles o de origen eléctrico -cortocircuito- en transformadores).

Por tanto, en base al proyecto y al análisis preliminar efectuado, y teniendo en cuenta las medidas preventivas a implementar, recogidas en el EsIA, así como el plan de autoprotección para la fase de operación de las instalaciones, se considera que **NO HABRÁ OTRO TIPO DE SITUACIONES CAPACES DE PRODUCIR SITUACIONES DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATASTRÓFICOS** asociadas a las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica, motivo por el cual no se consideran en el análisis posterior.

Por otra parte, en este estudio no se identifican situaciones accidentales que puedan derivarse de sucesos asociados al funcionamiento normal de la actividad dentro de los parámetros autorizados.

3.2. Índice asociado a la fuente de riesgo

Con el fin de obtener un índice asociado a la fuente de peligro y valorar si existen suficientes elementos de prevención y protección contra incendios en la Planta Solar Fotovoltaica objeto de estudio, se analizan los siguientes aspectos:

- ✓ Inspección y mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica
- ✓ Procedimientos de trabajo en la Planta Solar Fotovoltaica
- ✓ Formación de los operadores de la Planta Solar Fotovoltaica
- ✓ Medidas para la detección y extinción de incendios de la Planta Solar Fotovoltaica
- ✓ Medidas preventivas y de protección contra incendios de la Planta Solar Fotovoltaica

Inspección y mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica	Puntuación
Se aplica plan de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de componentes activos y eléctricos, al menos anual, propio, basado en requisitos del fabricante y experiencia propia; se realizan inspecciones periódicas por empresa certificada, se monitoriza de forma continua la planta y se lleva registro de todo ello.	1
Se aplica plan de mantenimiento preventivo y correctivo de componentes activos y eléctricos, propio, basado en requisitos del fabricante y experiencia propia; se realizan inspecciones periódicas, pero no se realiza una monitorización continua de la planta para detectar anomalías ni hay registros.	2
Se hace un mantenimiento de acuerdo a mínimos del fabricante. No se hacen inspecciones sistemáticas.	3
Sólo hay mantenimiento correctivo ante averías. No se hacen inspecciones sistemáticas.	4
No hay mantenimiento ni inspecciones de ningún tipo. Se arregla lo que se estropea.	5

Procedimientos de trabajo y formación de los operadores en la Planta Solar Fotovoltaica	Puntuación
Existen instrucciones de operación documentadas, planes de formación para el personal que controla y realiza el mantenimiento de las instalaciones y hay registros de todo ello	1
Existen instrucciones de operación documentadas y planes de formación para el personal que controla y realiza el mantenimiento de las instalaciones, pero no hay registros de todo ello	2
Existen instrucciones de operación documentadas, pero no hay planes de formación para el personal que controla y realiza el mantenimiento de las instalaciones.	3
Existen instrucciones de operación y mantenimiento, pero no están documentadas. No hay planes de formación para el personal que controla y realiza el mantenimiento de las instalaciones.	4
No hay instrucciones de operación/ mantenimiento ni planes de formación para el personal que controla y realiza el mantenimiento de las instalaciones.	5

Medidas para la detección y extinción de incendios de la Planta Solar Fotovoltaica	Puntuación
La instalación dispone de medidas de extinción de incendios automática	1
La instalación dispone de medidas de detección automática y de extinción de incendios manual	2
Existen medidas de detección visual y de extinción de incendios manual	3
No existen medidas de detección visual de ningún tipo, pero si hay sistemas de extinción de incendios	4
No existen suficientes medidas de extinción de incendios	5

Medidas preventivas y de protección contra incendios de la Planta Solar Fotovoltaica	Puntuación
La instalación dispone de medidas de protección contra incendios (protección contra el rayo,...); plan de autoprotección en caso de incendio y plan de protección contra incendios forestales	1
La instalación dispone de medidas de protección contra incendios (protección contra el rayo,...); plan de autoprotección y plan de emergencia en caso de incendio pero no dispone de plan de protección contra incendios forestales	3
La instalación dispone de medidas de protección contra incendios (protección contra el rayo,...); pero no dispone de plan de autoprotección ni plan de protección contra incendios forestales	5

3.3. Puntuación Índice de Fuentes de Riesgo (IFR)

Aplicando las puntuaciones de las tablas para obtener un índice asociado a la fuente de peligro se obtiene:

- ✓ Inspección y mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica: puntuación 1
- ✓ Procedimientos de trabajo y formación de operadores en la PSFV: puntuación 1
- ✓ Medidas para la detección y extinción de incendios de la Planta Solar Fotovoltaica: puntuación 2
- ✓ Medidas preventivas y de protección contra incendios de la Planta Solar Fotovoltaica: puntuación 1

La suma sería 5 en una escala de 1 a 20. Reclasificando el valor a una escala de 1 a 12, le correspondería una puntuación de 3:

INDICE DE FUENTE DE RIESGO (IFR) = 3.

4. Índice de Extensión del Daño (IED)

4.1. Descripción del escenario accidental

Se describe a continuación el posible escenario de accidente que podría derivarse de cualquiera de los sucesos iniciadores contemplados. Cualquiera de ellos podría producir un conato de incendio en la vegetación próxima a la instalación que, en condiciones favorables a la propagación del fuego, podría derivar en un incendio forestal en sus proximidades.

Así pues, el escenario accidental analizado es el siguiente:

ESCENARIO ACCIDENTAL (ES-1): IGNICIÓN DE LA VEGETACIÓN PRÓXIMA DEBIDO A UN INCENDIO EN LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

<u>Fase: Operación de la Planta Solar Fotovoltaica</u>
<u>Suceso iniciador:</u> Ignición provocada por diferentes causas (puntos calientes en los paneles, origen eléctrico - cortocircuito- en transformadores, arcos eléctricos, etc.) que derive en un incendio en la Planta Solar Fotovoltaica y que pueda derivar en un conato de incendio sobre la vegetación próxima.
<u>Condicionantes:</u> Factores climatológicos, topográficos, de humedad de la vegetación y del modelo de combustible de la vegetación
<u>Descripción del escenario accidental:</u> Producción de un conato de incendio en la vegetación próxima a la instalación que en condiciones favorables a su propagación pudiera derivar en un incendio forestal en las cercanías de la misma. <u>Esta situación podría dar lugar a un incendio cerca de la instalación hasta la llegada de bomberos y las brigadas de extinción de incendios, una vez se hubiera activado el protocolo de emergencia.</u>

Tabla 1. Escenario accidental considerado para el suceso iniciador identificado.

4.2. Definición del espacio potencial de daño

El tamaño medio de los incendios en España

En España el tamaño medio de los incendios es de 5,9 ha. El tamaño de los sucesos es extraordinariamente variable, pudiendo experimentar grandes desviaciones respecto a la media. Sin embargo, los pequeños incendios inferiores a 1 ha son los más frecuentes, representando el 61 %, lo que indica una elevada eficacia de las labores de detección y extinción.

Estadísticamente, el criterio seguido en España para considerar que un suceso es un gran incendio se establece a partir de la superficie quemada de quinientas o más hectáreas, a partir del cual se considera que el incendio genera un impacto negativo muy importante.

Factores considerados

Para definir el espacio potencial de daño producido por el escenario accidental descrito en el apartado anterior (conato de incendio en la zona del emplazamiento a causa de alguno de los sucesos iniciadores contemplados y propagación del mismo de forma descontrolada) se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Velocidad de propagación del incendio: 10 m/min
- ✓ Tiempos de respuesta entre la notificación de un incendio y la llegada de los medios de extinción (bomberos y brigadas de extinción de incendios): 2 horas

Con estas premisas, el alcance potencial del daño estimado por incendio forestal sería de aproximadamente 1,2 km de radio en torno al emplazamiento. Desde un punto de vista conservador y con el fin de analizar el “peor caso posible”, se considera que el daño puede producirse sobre cualquier superficie dentro de ese *buffer* de 1,2 km de radio y se llega a la conclusión, teniendo en cuenta lo anterior, de que podría afectarse en el caso de un incendio descontrolado hasta la llegada de los medios y brigadas de extinción una superficie aproximada de unas 7 ha.

Este criterio se ha tenido en cuenta a la hora de establecer las puntuaciones en el cálculo del Índice de Vulnerabilidad del Medio Receptor (IVR), puntuando la posibilidad de que pueda afectarse los elementos medioambientales de mayor valor existentes dentro de dicho *buffer*.

Puntos	Tipo de medio afectado y extensión		
	Medio no acuático	Medio acuático	
		Corrientes de aguas superficiales (ej. Río, canal, riachuelo, etc.)	Otros tipos (ej. Lago, estanque, delta, estuario, zonas marítimo-costeras)
10	Mayor o igual que 10 hectáreas	Mayor o igual que 10 km	Mayor o igual que 2 hectáreas
9	9 ha	9 km	2,8
8	8 ha	8 km	2,6
7	7 ha	7 km	2,4
6	6 ha	6 km	1,2
5	5 ha	5 km	1
4	4 ha	4 km	0,8
3	3 ha	3 km	0,6
2	2 ha	2 km	0,4
1	En las proximidades de la instalación		

Tabla 2. Criterios utilizados para el aspecto de extensión del daño. Fuente: adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004

4.3. Puntuación del Índice de Extensión del Daño

Con los datos obtenidos, la puntuación del índice de extensión del daño siguiendo los criterios de la Tabla 2 se presenta en la siguiente tabla. Una vez obtenida la puntuación correspondiente se procede a su reclasificación en un rango de 1 a 8 puntos, con lo que se consigue que su peso en la determinación del IGCA sea del 20% (véase Tabla 3).

Escenario Accidental	Extensión potencial del daño (ha)	Puntuación obtenida	Puntuación en una escala de 1 a 8
Incendio forestal	7	7	5,6

Tabla 3. Puntuación del IED

INDICE DE EXTENSIÓN DE DAÑO (IED) = 5,6

5. Índice de Vulnerabilidad del Medio Receptor (IVR)

En el escenario de accidente se pueden producir daños sobre los recursos naturales, cuya importancia se mide con Índice de Vulnerabilidad del medio Receptor (IVR).

La valoración de la vulnerabilidad de estos elementos es imprescindible para determinar las consecuencias de un accidente, así como sus repercusiones al medio natural y socioeconómico.

Los factores que se contemplan en la metodología por medio de los cuales se puede obtener una puntuación sobre la vulnerabilidad de los receptores son los siguientes:

- ✓ Pertenencia a un hábitat clasificado dentro del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats.
- ✓ Presencia de Espacios Naturales Protegidos.
- ✓ Presencia de Especies Protegidas.
- ✓ Reversibilidad del daño/recuperación.
- ✓ Existencia de un impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales.

La puntuación asociada a receptores vulnerables requiere del conocimiento de la zona de influencia que en buena parte se obtiene del Estudio de Impacto Ambiental elaborado para el proyecto.

Se procede, a continuación, a analizar la información cartográfica existente del inventario nacional de Hábitats de Interés Comunitario (HIC), incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad para la zona de proyecto, procedente del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

En caso de que la afección pudiera producirse al suelo, sin afectar a ningún hábitat incluido en el Anexo I de la directiva 92/43/CEE, se toma en consideración una serie de hábitat que están recogidos en la clasificación de EUNIS (*European Nature Information System*; <http://eunis.eea.europa.eu/>) y se pueden identificar siguiendo el esquema que se muestra a continuación.

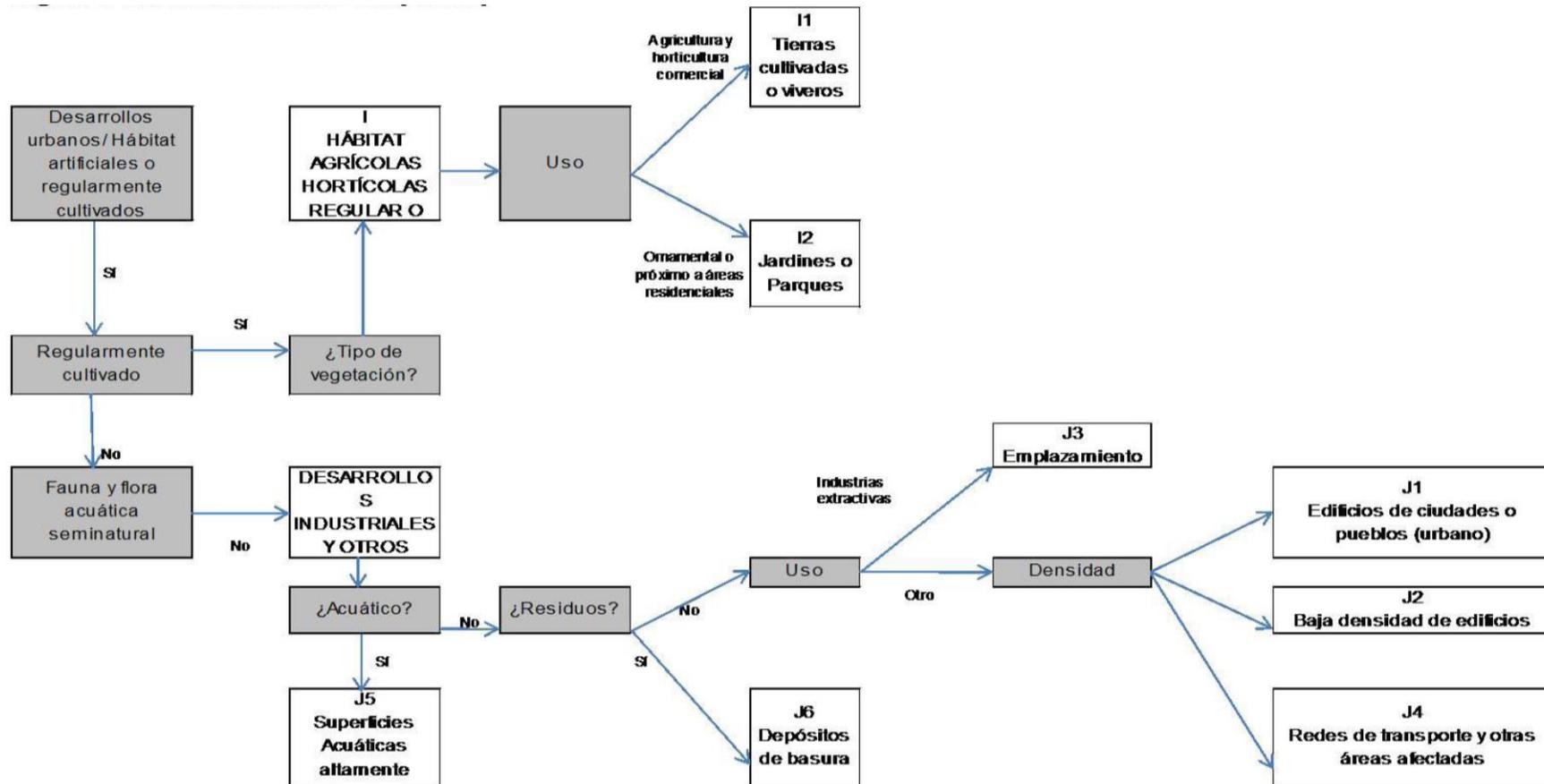


Figura 2. Clasificación de hábitats (EUNIS)

La zona potencialmente afectada por un posible incendio sobre la vegetación producida por el escenario considerado es coincidente con los Hábitats de Interés Comunitario Prioritario o No prioritario, identificados en base a la bibliografía, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Código	Prioridad	Naturalidad	Hábitat
5330	No Prioritario	2	Matorrales termomediterráneos y pre - estépicos
6310	No Prioritario	2	Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>
9230	No Prioritario	2	Robledales galaico - portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>
92D0	No Prioritario	2	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)

Tabla 4. Hábitats de Interés Comunitario localizados en la zona potencialmente afectada, identificados en base a la bibliografía.

Una vez que se determina el hábitat afectado se puntúa el mismo a partir de la siguiente tabla:

Puntuación	Hábitat	Índice de naturalidad	Hábitat prioritario	Observaciones/recomendaciones
1	Código J Hábitats de desarrollos industriales y otros tipos de hábitat (<i>Constructed, industrial and other artificial hábitats</i>)	-	-	Código J1 Código J3
2		-	-	Código J4 Código J6
3	Código I Hábitat agrícolas, hortícolas regular o recientemente cultivados (<i>Regularly or recently cultivated agricultural, horticultural and domestic hábitats</i>)	-	-	Código I2
4		-	-	Código I1
5	Hábitats de Interés Comunitario clasificados dentro de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anexo I de la Ley	1	No	
6		1	Sí	
7		2	No	
8		2	Sí	
9		3	No	

Puntuación	Hábitat	Índice de naturalidad	Hábitat prioritario	Observaciones/recomendaciones
10	42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	3	Sí	

Tabla 5. Criterios utilizados para el componente de presencia de hábitats (según el Inventario Nacional de Hábitats y hábitats EUNIS). Fuente: adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004

5.1. Índice de vulnerabilidad del medio receptor

Escenario	Pertenencia a un hábitat clasificado	Puntos
Escenario accidental incendio forestal	Hábitats de Interés Comunitario clasificados dentro de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	7

Tabla 6. Puntuación IVR

Los hábitats que podrían verse afectados son Hábitats de Interés Comunitario con naturalidad 2, por lo que le corresponde una puntuación por calidad / vulnerabilidad del medio receptor (IVR) de 7 en una escala de 1 a 10.

5.2. Espacios naturales protegidos

En el ámbito analizado se ubican Espacios Naturales Protegidos, de acuerdo con la información procedente del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) y de la Información geográfica de Extremadura (Junta de Extremadura).

En la siguiente tabla, se citan los espacios naturales protegidos presentes en el área de estudio:

Figura de Protección	Distancia	Infraestructura más cercana
Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA) "Monfragüe"	600 m al Sureste	Vallado de la PSFV

Tabla 7. Figuras de protección próximas al área de estudio.

Por lo tanto, la valoración para el factor espacios protegidos se presenta a continuación:

Factor condicionante Espacios Naturales Protegidos		Δ (%)
¿Existen espacios naturales protegidos en el área de influencia del escenario accidental?	Sí	30
	No	0

Tabla 8. Figuras de protección próximas al área de estudio. Fuente: adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004

Así, como la zona de afección por el escenario considerado presenta espacios naturales protegidos por la legislación europea, nacional o autonómica, la metodología otorga un incremento al valor de IVR del 30%.

5.3. Categoría de protección de especies

Flora

Las zonas próximas al proyecto son zonas mayoritariamente de pastizales y matorrales, y zonas de dehesas. En menor medida aparecen zonas de cultivos secanos.

De acuerdo con la información consultada (suministrada por el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), no se encuentran especies incluidas en el catálogo de protección nacional (Real Decreto 139/2001, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas), en cambio en el catálogo Autonómico (Decreto 78/2018, de 5 de junio, por el que se modifica el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura), se localizan en la zona de afección las especies catalogadas como “Vulnerables” (*Sorbus aucuparia*), y “De Interés Especial” (*Hispidella hispánica*, *Euphorbia oxyphylla*; *Armenia arenaria*; *Ruscus aculeatus* L.; *Spiranthes aestivalis*).

De acuerdo con el trabajo de campo realizado, y más allá de diversos taxones incluidos en la categoría “De Interés Especial”, bien representados en la zona de estudio, se detectan en el ámbito: *Securinega tintorea* (= *Flueggea tintorea*), formando parte de la comunidad del tamujar; *Narcissus bulbocodium*, con presencia abundante en muchos pastizales locales, sobre todo los majadales más frescos y conservados; *Ruscus aculeatus*, con presencia muy localizada en situaciones abrigadas del arroyo de las Monjas; y *Orchis papilionacea*, detectada junto a otra orquídea, concretamente *Orchis champagneuxii*, en un rodal cercano, pero ajeno, a las zonas de obra.

Fauna

Según la información consultada (suministrada por el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) se puede concretar lo siguiente:

- La especie con mayor interés y con mayor grado de amenaza que podrían localizarse en la zona de estudio es el Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*)

incluida en el catálogo nacional y en el autonómico en “Peligro de Extinción”. También presente en el área el milano real (*Milvus milvus*) catalogada como en “Peligro de Extinción”.

- En relación a los anfibios, la salamandra común (*Salamandra salamandra*), se encuentra catalogada como “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el catálogo autonómico.
- Cabe destacar el elevado número de especies con catalogación (“Vulnerable” o “Sensibles a la Alteración de su Hábitat”) con probabilidad de estar presentes en la zona.
- En cuanto a los mamíferos, principalmente son los quirópteros los que se encuentran catalogados según la información consultada.

Especies de fauna presentes en la zona sometidas a alguna figura de protección

En base a la información consultada, se constata la existencia de las siguientes especies de fauna sometidas a alguna figura de protección:

Nombre científico	Nombre común	Hábitat y zonas de alimentación y/o cría	Categoría de protección
<i>Lissotriton boscai</i>	Tritón ibérico	Acuático	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según la Categoría Regional (Decreto 78/2018)
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	Acuático	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según la Categoría Regional (Decreto 78/2018)
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	Forestal	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	Rupícola	“Vulnerable” según la Categoría Regional (Decreto 78/2018)
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Forestal	“Vulnerable” según la Categoría Regional (Decreto 78/2018)
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	Forestal	“En Peligro de Extinción” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y según la categoría Regional (Decreto 78/2018)

Nombre científico	Nombre común	Hábitat y zonas de alimentación y/o cría	Categoría de protección
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola	Esteparia	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	Rupícola/Forestal	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y “En Peligro de Extinción” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	Acuático	“Vulnerable” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Esteparia	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	Esteparia/humedales	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Esteparia	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	Esteparia	“Vulnerable” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	Forestal	“Vulnerable” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común	Esteparia	“Vulnerable” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)

Nombre científico	Nombre común	Hábitat y zonas de alimentación y/o cría	Categoría de protección
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Esteparia	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Rupícola	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Generalista	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Forestal	“En Peligro de Extinción” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011), y según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Rupícola	“Vulnerable” según Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	Rupícola	“Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Generalista	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Generalista	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago bigotudo	Forestal	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de

Nombre científico	Nombre común	Hábitat y zonas de alimentación y/o cría	Categoría de protección
			Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y según el Catálogo Regional (decreto 78/2018)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Generalista	“Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y “Sensible a la Alteración de su Hábitat” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Generalista	“Vulnerable” según el Catálogo Regional (Decreto 78/2018)
* No se incluyen en la tabla 107 especies catalogadas como “Interés Especial” según el Catálogo Regional.			

Tabla 9. Especies de fauna detectadas en la zona del Proyecto sometidas a alguna figura de protección en base a la información consultada

De acuerdo con las campañas de avifauna realizadas, se han detectado las siguientes especies:

- Milano real (*Milvus milvus*) especie “En Peligro de Extinción”
- Cigüeña negra (*Ciconia nigra*) especie “En Peligro de Extinción”
- Águila imperial (*Aquila adalberti*) especie “En Peligro de Extinción”
- Buitre negro (*Aegypius monachus*) especie “Sensible a la Alteración de su Hábitat”
- Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) especie “Sensible a la Alteración de su Hábitat”
- Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), especie “Sensible a la Alteración del Hábitat”
- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), especie “Sensible a la Alteración del Hábitat”
- Alimoche (*Neophron percnopterus*) especie “Vulnerable”
- Garceta grande (*Egretta alba*), especie “Vulnerable”
- Águila real (*Aquila chrysaetos*), especie “Vulnerable”
- Alcaraván (*Burhinus oediconemus*), especie “Vulnerable”
- Búho chico (*Asio otus*), especie “Vulnerable”
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*); buitre leonado (*Gyps fulvus*); milano negro, (*Milvus migrans*); ratonero común (*Buteo buteo*); aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*); águila culebrera (*Circaetus gallicus*), especies “De Interés Especial”
- Otras especies “De Interés Especial”: cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*); garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*); garceta común (*Egretta garzetta*); garza real

(*Ardea cinérea*); cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*); gavilán (*Accipiter nisus*); azor, (*Accipiter gentilis*); grulla (*Grus grus*); búho real (*Bubo bubo*).

- Sin categoría: cuervo (*Corvus corax*)

El IVR se incrementa hasta un 20% en los casos en los que el área de afección de un escenario accidental coincida con el área de distribución de una especie animal o vegetal contemplada bajo una de las figuras de protección a nivel Europeo, Nacional o Autonómico. El criterio a aplicar es el siguiente:

Categoría de protección	Δ (%)
En peligro de extinción	20
Sensibles a la alteración de su hábitat	16
Vulnerables	10
De interés especial	4
Sin categoría de protección	0

Tabla 10. Criterios para el factor condicionante protección de especies. Fuente: adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004

Como el área es hábitat de especies de fauna “En Peligro de Extinción”, corresponde aplicar un incremento del 20% sobre el valor del IVR, en el escenario considerado.

5.4. Reversibilidad del daño/recuperación

Se estima que el tiempo de recuperación de la vegetación existente en la zona del ámbito estudiado estaría dentro de un plazo de entre 5 y 20 años. De esta forma, la aplicación de este factor quedaría según la siguiente tabla:

Tiempo de recuperación	Años	Δ (%)
Posible daño permanente	50	30
De 5 a 20 años	20	
De 1 a 5 años	5	
De semanas a 1 año	1	15
Días	0,1	

Tabla 11. Criterios utilizados para el factor condicionante reversibilidad del daño/recuperación. Fuente: adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004

En este caso, el daño ocasionado se estima tardaría entre los 5 y los 20 años en recuperarse. De tal modo que, corresponde aplicar un incremento del 30 % sobre el valor del IVR en el escenario considerado.

5.5. Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales

Además de las consecuencias medioambientales derivadas de un hipotético accidente grave (incendio), es necesario valorar los impactos socioeconómicos asociados a un determinado escenario accidental como los que se plantean en el estudio.

Entre los aspectos que, en general, deben considerarse en el estudio destacan los efectos inducidos en:

A) Actividades económicas directamente relacionadas con el medio ambiente:

- ✓ Agrícola
- ✓ Ganadera
- ✓ Forestal
- ✓ Pesca
- ✓ Minería
- ✓ Industrial
- ✓ Turismo

B) Infraestructuras. Afección causada por el accidente a las infraestructuras del entorno.

- ✓ Redes de transporte y comunicación
- ✓ Sistemas de almacenamiento y recogida de residuos (peligrosos, asimilables a urbanos, hospitalarios, etc.).
- ✓ Suministro y transporte de energía: tendidos eléctricos, combustibles, conducciones de gas, etc.
- ✓ Suministro de agua: efectos del consumo sobre las fuentes de abastecimiento del entorno, almacenamiento y transporte de recursos, sistemas locales de depuración, etc.
- ✓ Infraestructuras de telecomunicaciones.

En base a la información básica recopilada, se estima que la materialización del escenario accidental supondría la alteración de las siguientes actividades económicas e infraestructuras:

- ✓ Actividad económica agrícola y ganadera
- ✓ Red de transporte y comunicación; suministro y transporte de energía: tendidos eléctricos; conducciones de gas.

La metodología otorgada para el impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales hasta un 20% de incremento sobre la puntuación obtenida para la vulnerabilidad/calidad del hábitat, conforme a los siguientes criterios:

Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales	Operador lógico	Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales	Δ (%)
Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A. Alteración significativa de una actividad recogida en el punto A	y	Afección a alguno de los tipos de infraestructuras recogidas en el punto B	20
Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A. Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A	o	Afección a alguno de los tipos de infraestructuras recogidas en el punto B	10
Ninguna de las anteriores			0

Tabla 12. Criterios utilizados para el factor condicionante impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales. Fuente: adaptado de la metodología de la Dir. Gral. de Protección Civil y Emergencias, 2004

En este caso, con un criterio conservador, se asume que el escenario puede ocasionar daños a los cultivos y superficies de aprovechamiento ganadero, así como a tendidos eléctricos y vías de comunicación y transporte. En consecuencia, corresponde aplicar al escenario contemplado un incremento del 20% sobre el valor del IVR.

Escenario	Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales	Δ (%)
Escenario accidental incendio forestal	Puede ocasionar daños a cultivos y espacios de aprovechamiento ganadero y a tendidos eléctricos y red de transporte y comunicación	20

Tabla 13. Puntuación del factor impacto socioeconómico

5.6. Puntuación final Índice de Vulnerabilidad del medio Receptor (IVR)

Con todo lo anterior, la puntuación del Índice IVR quedaría del siguiente modo:

Puntuación receptores vulnerables	Puntuación
Puntuación parcial Índice de vulnerabilidad del medio receptor (IVR)	7
Δ (%) Espacios naturales protegidos	30 %
Δ (%) Categorías de protección de especies	20 %
Δ (%) Reversibilidad daño/recuperación	30 %
Δ (%) Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales	20 %
Puntuación Índice de vulnerabilidad del medio receptor (IVR) (Σ)	14

Tabla 14. Puntuación Índice de vulnerabilidad del medio receptor (IVR)

La aplicación de estos factores condicionantes hace que se obtenga el siguiente valor final en una escala del 1 al 20:

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO RECEPTOR (IVR) FINAL = 14

6. Índice o Valor de Riesgo Medioambiental para el escenario accidental

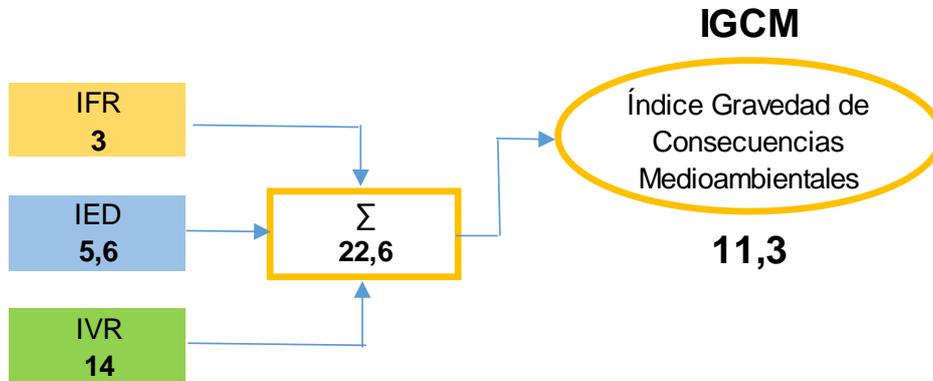
Una vez determinado el índice global de consecuencias a través de las puntuaciones asociadas a cada uno de los componentes del sistema de riesgo y sus transformaciones correspondientes, se procede al cálculo del valor o índice de riesgo medioambiental.

Obtenidos los componentes del sistema de riesgo IFR, IED y IVR, se suman, con lo que se obtiene un valor de 22,6, en una escala 1 a 40, que se reclasifica a una escala 1 a 20, con lo que se obtiene un valor de 11,3 (véase la Tabla 15; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Este valor corresponde al Índice de la Gravedad de Consecuencias Medioambientales (IGCM).

Componente del sistema de riesgo	Escenario accidental: incendio forestal	
	Puntuación Obtenida (en 1 a 40)	Puntuación (en 1 a 20)
Índice Fuentes de Riesgo (IFR)	3	
Índice Extensión del Daño (IED)	5,6	
Índice Vulnerabilidad Medio Receptor (IVR)	14	
Índice de la Gravedad de Consecuencias Medioambientales (IGCM)	22,6	11,3

Tabla 15. Puntuación Índice de la Gravedad de las Consecuencias Medioambientales (IGCM). Este valor es resultado de la suma de IFR, IED y IVR.

A continuación, se muestra sobre el esquema metodológico como se ha obtenido el Índice de Gravedad de Consecuencias Medioambientales (IGCM)



**INDICE DE GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES
(IGCM)= 11,3**

6.1. Probabilidad de ocurrencia del escenario

Para el suceso iniciador, provocado por diferentes causas (puntos calientes en los paneles o de origen eléctrico -cortocircuito- en transformadores, etc.) que derive en un incendio en la Planta Solar Fotovoltaica que se pueda trasladar a sus inmediaciones, se ha determinado su probabilidad de ocurrencia en base a datos de incendios ocurridos e investigados en plantas fotovoltaicas en el Reino Unido cuya causa conocida ha sido debida a fallos en la instalación. Con este fin se han utilizado datos de BRE NSC¹ que llevó a cabo un estudio de tres años sobre incendios en sistemas con energía solar fotovoltaica.

Según dicho estudio realizado entre 2015 y 2017 se registraron en su base de datos un total de 80 incidentes de incendio que involucraron a instalaciones fotovoltaicas. De ellos 33 eran incidentes históricos y 47 fueron investigados, ya sea en el lugar o mediante estudios de gabinete. Hay que decir que estos datos no corresponden únicamente a plantas fotovoltaicas de generación sino también a instalaciones solares de autoabastecimiento en edificios.

Según BRE NSC el número de casos de incendio en instalaciones fotovoltaicas en Gran Bretaña en los 3 años ha sido de 47, es decir, por término medio aproximadamente 16 incendios/año. Considerando que el número de instalaciones de este tipo en el Reino Unido se cifra en 940.000 aproximadamente, la probabilidad de ocurrencia de un incendio en una instalación fotovoltaica resulta de $1,7 \times 10^{-5}$. Aunque probablemente, el número de incidentes que deriven en incendios en plantas fotovoltaicas será aún menor, se ha decidido utilizar este dato por ser más conservador.

¹ BRE National Solar Centre

Como factor condicionante para que pueda producirse un incendio forestal es que ocurra en los meses más secos del año y de alto riesgo de incendios en la región, esto es desde el 1 de junio al 15 de octubre. Este factor se tiene en cuenta en el cálculo de la probabilidad de ocurrencia para cada tipo de suceso del siguiente modo:

Tipo de suceso	Probabilidad de ocurrencia inicial	Factor condicionante estacional	Probabilidad de ocurrencia final
Suceso	$1,7 \times 10^{-5}$	0,38	$6,5 \times 10^{-6}$

Tabla 16. Probabilidades de ocurrencia para cada suceso y factores condicionantes

En base a la tabla anterior, se decide utilizar el dato más conservador para el análisis: $6,5 \times 10^{-6}$. Este dato será utilizado en el análisis de riesgo ambiental de acuerdo a la metodología aplicada. En base a esta probabilidad de ocurrencia, la puntuación de probabilidad adoptado para el suceso que puede dar lugar al escenario contemplado sería de 4 (véase Tabla 17).

Probabilidad	Puntuación
$X \geq 1,00 \times 10^{-2}$	5
$1,00 \times 10^{-4} \leq X < 1,00 \times 10^{-2}$	4
$1,00 \times 10^{-6} \leq X < 1,00 \times 10^{-4}$	3
$1,00 \times 10^{-8} \leq X < 1,00 \times 10^{-6}$	2
$X < 1,00 \times 10^{-8}$	1

Tabla 17. Equivalencias para establecer las puntuaciones del factor probabilidad². Fuente: Dirección General de Protección Civil y Emergencias, 2004

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA = 3

El valor o índice de riesgo medioambiental se obtiene mediante la multiplicación del IGCM y la frecuencia/probabilidad asociada al escenario accidental.

Componente del sistema de riesgo	Escenario accidental: incendio forestal
IGCM (1-20)	11,3
Probabilidad/Frecuencia (1-5)	3
Valor o índice de riesgo medioambiental (1-100)	33,9

Tabla 18. Resumen de puntuaciones y valor de riesgo medioambiental

² Criterios para el factor probabilidad de la *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental en el ámbito del Real Decreto 840/2015*, basado en el *Guidance on the Environmental Risk Assessment Aspects of COMAH Safety Reports*. COMAH Competent Authority, 1999

A continuación, se presenta un esquema de los resultados obtenidos del Valor de Riesgo Medioambiental de Incendio Forestal para la planta solar fotovoltaica objeto de estudio.

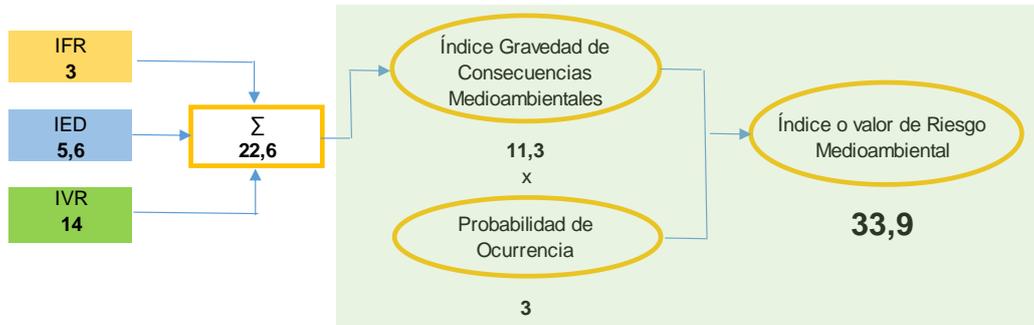


Figura 3. Resultados obtenidos para los diferentes índices con la aplicación del esquema metodológico utilizado

APÉNDICE 2: MARCO LEGAL

1. Marco legal

Además de la normativa considerada y listada en el Estudio de Impacto Ambiental, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

Normativa relacionada con riesgo químico y accidentes graves

- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE [Directiva Seveso III].
- Decisión de la Comisión de 2 de diciembre de 2008, por la que se establece, conforme a lo dispuesto en la Directiva 96/82/CE del Consejo relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, el formulario de declaración de accidente grave.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Orden PRE/2476/2015, de 20 de noviembre, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria nº 10, sobre prevención de accidentes graves, del Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1070/2012, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan estatal de protección civil ante el riesgo químico.

Normativa de Evaluación de Impacto Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero